

MINIMIZAR LA PROPAGACIÓN DEL VIRUS PRRS

Ventilación y filtración en granjas porcinas

PURIFICACIÓN DE AIRE



VENTILACIÓN Y FILTRACIÓN EN GRANJAS PORCINAS

MINIMIZAR LA PROPAGACIÓN DEL PRRS

QUÉ ES EL VIRUS PRRS

El **Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino** (PRRS) es una enfermedad viral que afecta principalmente al sistema respiratorio y reproductivo de los cerdos. Es altamente contagiosa y representa uno de los mayores retos para la industria porcina, causando graves pérdidas económicas (1200 millones de USD anuales en la industria porcina de EE.UU. entre 2016 y 2020 / Derald Holtkamp - Iowa State University).

CÓMO SE TRANSMITE EL PRRS

El virus PRRS **se transmite de varias formas**: por contacto directo entre animales infectados, a través del aire y, críticamente, por el semen, lo que supone un gran riesgo para granjas dedicadas a la reproducción.

Este virus tiene la capacidad de **mutar rápidamente**, lo que lo hace difícil de controlar una vez que entra en una granja. Además, puede atravesar la placenta, afectando a cerdas preñadas y provocando la **muerte de sus lechones antes de nacer**. Las consecuencias para el resto de individuos en la granja es uno de los impactos más severos: la destrucción del 40% de los macrófagos pulmonares, lo que **disminuye drásticamente las defensas** de los cerdos frente a otras enfermedades.

EL ROL DE LA VENTILACIÓN EN LA PREVENCIÓN DEL VIRUS PRRS

La ventilación juega un papel clave en la prevención de la propagación del virus PRRS dentro de las granjas porcinas.

La principal vía de transmisión aérea del PRRS se debe a la acumulación de partículas virales en el aire, que se **esparcen fácilmente en ambientes cerrados** (en zonas agrícolas hasta 2,4 km de una población infectada).

Un sistema de ventilación adecuado garantiza el flujo constante de aire limpio y **minimiza la concentración de agentes patógenos en el aire**.



Nuestros ventiladores para granjas están diseñados para mantener una circulación de aire óptima, lo que reduce las áreas donde las partículas virales pueden acumularse. Al mantener los niveles de **humedad** bajo control y regular la **temperatura**, también se mejora el bienestar general de los animales, disminuyendo la incidencia de **estrés**, que es un factor clave en la propagación del virus.

USO DE FILTROS HEPA: PROTECCIÓN ADICIONAL CONTRA EL PRRS

Para maximizar la efectividad del sistema de ventilación, nuestros ventiladores pueden ser equipados con filtros HEPA. Estos filtros son capaces de capturar partículas ultra finas, incluidas las que transportan virus como el PRRS. Al instalar filtros HEPA estamos añadiendo una barrera extra de protección, especialmente en áreas de mayor riesgo, como los **sectores de reproducción**, donde la transmisión por semen es una de las principales preocupaciones.

Un filtro HEPA típico tiene una eficiencia de **captura hasta del 99.997% (H14)** de partículas de 0.3 micras, sin embargo, debido a la estructura fibrosa de los filtros HEPA, son capaces de capturar y retener partículas más pequeñas hasta 0.1 micras mediante el efecto de difusión, intercepción y tamizado.

Las partículas del virus PRRS tienen un tamaño aproximado de 50 a 65 nanómetros, es decir, 0.05 a 0.065 micras) pero en el aire viajan asociadas a **gotículas** de 0.5 micras hasta más de 10 micras (por ejemplo, saliva o mucosidad) siendo estas partículas más fáciles de capturar para el filtro HEPA, y a la vez a las partículas virales transportadas.

La combinación de una ventilación eficiente y el uso de filtros HEPA protege contra la propagación del virus PRRS y puede ayudar a prevenir la aparición de brotes en su forma más aguda, así como a controlar la forma crónica del virus, que puede causar problemas persistentes en las granjas.

MINIMIZAR LA PROPAGACIÓN DEL PRRS

EJEMPLO DE CÁLCULO DE RENOVACIONES EN GRANJAS

Para crear un ejemplo completo sobre la renovación de aire en una granja con un filtro HEPA y su impacto en la ventilación, primero necesitamos algunos parámetros típicos que nos permitirán hacer cálculos representativos. Aquí te detallo un esquema de cómo abordar este cálculo, teniendo en cuenta:

- **Tamaño** de la granja (área en metros cuadrados y altura).
- **Número** de cerdos.
- Requerimiento de **renovaciones de aire por hora** (ACH, Air Changes per Hour), recomendado para granjas porcinas.
- **Pérdida de carga** asociada a un filtro HEPA y su eficiencia para partículas pequeñas, como el virus PRRS.

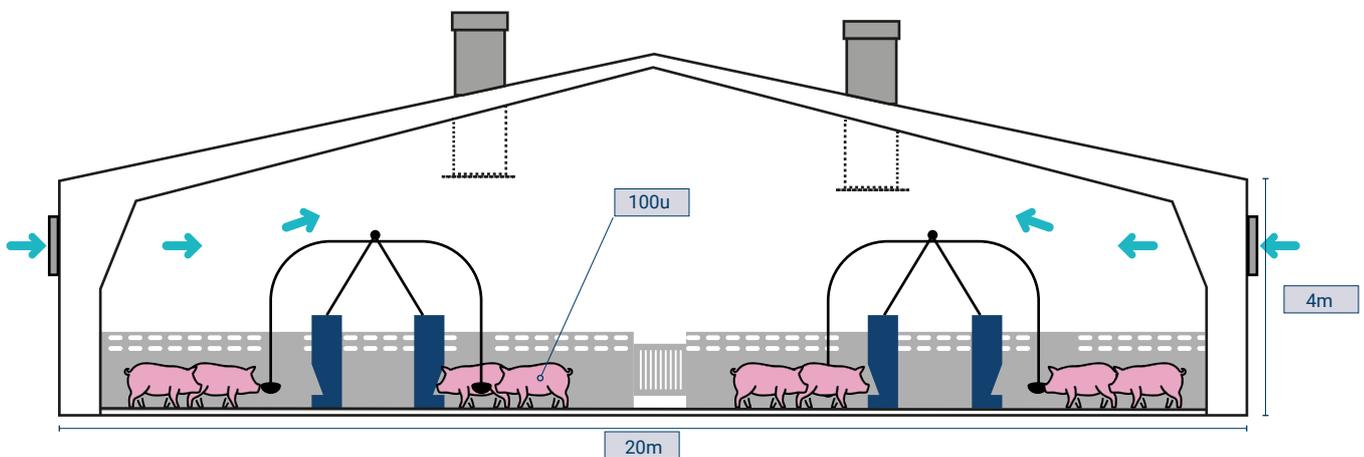
1. DATOS DE EJEMPLO

Supongamos que tenemos una granja con los siguientes parámetros:

- Tamaño de la granja: 300 m² (15 m de largo x 20 ms de ancho) y una altura de 4 m.
- Número de cerdos: 100u.
- Requerimiento estándar de ventilación: 6 renovaciones de aire por hora (ACH), un valor típico en ambientes de granjas para mantener la calidad del aire.

El volumen total de la granja sería:

$$\text{Volumen} = \text{Área} \times \text{Altura} = 300\text{m}^2 \times 4\text{m} = 1200\text{m}^3$$



2. FLUJO DE AIRE NECESARIO

Para cumplir con las **6 renovaciones de aire por hora**, el flujo de aire necesario es:

$$\text{Flujo de aire} = \text{Volumen} \times \text{ACH} = 1200\text{m}^3 \times 6 = 7200\text{m}^3/\text{h}$$

3. PÉRDIDA DE CARGA POR EL FILTRO HEPA

La pérdida de carga o presión que un filtro HEPA debe vencer está relacionada con su **caída de presión (Pa: Pascal)**, que generalmente está en un rango de **250 Pa iniciales con filtro limpio hasta los a 500 Pa con filtro sucio**, dependiendo de la tipología y diseño constructivo del filtro.

Para este ejemplo, tomemos una pérdida de carga de **550 Pa** como valor promedio de la instalación (sistema de conductos + prefiltros (P inicial: 60Pa) + filtros (P inicial: 100Pa) + HEPA (P inicial: 250Pa))

VENTILACIÓN Y FILTRACIÓN EN GRANJAS PORCINAS

MINIMIZAR LA PROPAGACIÓN DEL PRRS

4. VENTILADOR REQUERIDO Y AJUSTE POR LA PÉRDIDA DE CARGA

Para compensar la pérdida de presión por el filtro HEPA, el sistema de ventilación debe poder generar suficiente presión adicional para mantener el flujo de aire adecuado. Los ventiladores industriales deben seleccionarse no solo para generar el flujo de aire deseado (7200 m³/h), sino también para vencer la resistencia del filtro.

Los cálculos de selección de un ventilador se basan en la relación entre **presión estática y caudal de aire**. Si asumimos que el ventilador tiene que vencer una presión total de **550 Pa**, debemos dimensionar el ventilador para que proporcione los 7200 m³/h a esa presión.

Resumen del cálculo:

1. Para una granja de 300m² con 100 cerdos y 6 renovaciones de aire por hora, el sistema de ventilación necesita mover **7200 m³/h**.
2. Al instalar un filtro HEPA, el ventilador debe superar una **pérdida de carga de 550 Pa**.
3. Los filtros HEPA son altamente eficaces contra partículas virales en suspensión en gotículas, incluyendo el PRRS.

SOLUCIONES COMERCIALES DE CASALS VENTILACIÓN

La solución pasa por 3 ventiladores con cajón portafiltros: 3 x 2500m³/h@550Pa

Sistema	Modelo	Cantidad	Potencia	Enlace
Sistema 1	BOX RL 500 T4	3	1.5 kW	ver en Fanware
Sistema 2	KASTORM 454 T4	3	1.1 kW	ver en Fanware
Sistema 3	HMR EVO 450 T4	3	1.1 kW	ver en Fanware

Para cada sistema anteriormente mencionado, se instalarán 3 conjuntos de batería de filtros formados por un **cajón de filtración prefiltro (G4) + filtro (M7)**, y un **cajón de filtración HEPA (H13)**. En todos los casos se utiliza el sistema **bag-in / bag-out** para evitar la contaminación cruzada en las tareas de mantenimiento y sustitución de filtros.

Cajón de filtración con prefiltro y filtro:

- ° 1x CPCR S 1 (614x614x650) [ver en Fanware](#)
 - 1x FILT ISO Coarse≥60% (592x592x48) PREFILTRO MARCO CHAPA [ver en Fanware](#)
 - 1x FILT ePM1≥50% (592x592x292) ALTA EFIC. EN V MINIPLEGADO [ver en Fanware](#)

Cajón de filtración con HEPA:

- ° 1x HCPCR 1 [ver en Fanware](#)
 - 1x FILT H13 (610x610x292) ABSOLUTO FLUJO TURBULENTO [ver en Fanware](#)

VENTILADORES	 BOX RL	 KASTORM	 HMR EVO
BATERÍA DE FILTROS	 CPCR S 1		 HCPCR
	 FILT ISO Coarse≥60%	 FILT ePM1≥50%	 FILT H13

MINIMIZAR LA PROPAGACIÓN DEL PRRS

Opción de mejora: lámpara de fotocátalisis UVC TOWER

PHOTOCATALYSIS-UVC TOWER lleva a cabo un proceso de oxidación fotocatalítica que combina la radiación UV-C con una sustancia (catalizador) dióxido de titanio (TiO₂) que produce una reacción que transforma los contaminantes dañinos (bacterias, virus y compuestos orgánicos volátiles o VOC's) en H₂O, CO₂ y detritos.



ESTÁNDAR DE CÁLCULO UTILIZADO

Para realizar el cálculo, se ha utilizado un estándar típico de ventilación general, que es de **6 renovaciones de aire por hora (ACH)**, común en muchos tipos de instalaciones agrícolas. Sin embargo, para granjas porcinas, es esencial tener en cuenta algunos factores específicos que influyen en los requerimientos de ventilación, como:

- **Temperatura:** mantener un rango de temperatura adecuado es crucial para el bienestar de los cerdos. Un exceso de calor o frío puede aumentar el estrés, lo que influye directamente en la propagación de enfermedades como el PRRS.
- **Control de la humedad:** la ventilación debe gestionar los niveles de humedad para prevenir la acumulación de gases como amoníaco, que afecta tanto a los animales como a los trabajadores.
- **Control de gases nocivos:** en granjas de cerdos, los niveles de amoníaco y dióxido de carbono pueden ser significativos, y la ventilación debe asegurar que se diluyen adecuadamente.
- **Densidad de población:** los requerimientos de ventilación aumentan con el número de cerdos por metro cuadrado.

Requerimientos específicos de ventilación en granjas de cerdos

- **Cerdos en engorde:** se recomiendan entre **60-80 m³ de aire por hora por cerdo** en condiciones normales, según las recomendaciones de expertos en el manejo de instalaciones porcinas.
- **Lechones:** los requerimientos pueden ser más bajos, entre **20-40 m³/h por lechón**, ya que generan menos calor y humedad que los cerdos adultos.

Para nuestro ejemplo de 100 cerdos adultos en una granja de 300 m²:

$$\text{Flujo de aire} = 100 \text{ cerdos} \times 70 \text{ m}^3/\text{h} = 7000 \text{ m}^3/\text{h}$$

Este flujo de aire está en línea con el cálculo inicial de 7200 m³/h basado en 6 ACH, pero en este caso ajustado a las necesidades específicas de ventilación de una granja de cerdos en engorde.



VORTICE GROUP COMPANIES / SOCIEDADES DEL GRUPO VORTICE

VORTICE S.P.A

Strada Cerca, 2
Frazione di Zoate
20067 Tribiano
(Milan) Italy
Tel. (+39) 02 906991
Fax (+39) 02 90699625
vortice.com

VORTICE LIMITED

Beeches House-Eastern
Avenue Burton upon Trent
DE13 0BB United Kingdom
Tel. (+44) 1283 492949
Fax (+44) 1283 544121
vortice.ltd.uk

VORTICE INDUSTRIAL S.R.L.

Via B. Brugnoli 3,
37063 Isola della Scala
(Verona) Italy
Tel. (+39) 045 6631042
Fax (+39) 045 6631039
vorticeindustrial.com

CASALS VENTILACIÓN AIR INDUSTRIAL S.L.

Ctra. Camprodon, s/n 17860
Sant Joan de les
Abadesses
(Girona) Spain
Tel. (+34) 972720150
casals.com

VORTICE LATAM S.A.

Bodega #6
Zona Franca Este Alajuela,
Alajuela 20101
Costa Rica
Tel. (+506) 2201 6934
vortice-latam.com

VORTICE VENTILATION SYSTEM

(Changzhou) Co.LTD
No. 388 West Huanghe Road
Building 19, Changzhou
Post Code: 213000 China
Tel. (+86) 0519 88990150
Fax (+86) 0519 88990151
vortice-china.com

The descriptions and illustrations in this catalogue are intended to be indicative and not binding. Without prejudice to the essential characteristics of the products described and illustrated here, CASALS VENTILACIÓN reserves the right to make, at any time and without notice, changes to parts, aesthetic details or supply of accessories to its products that are deemed to be appropriate for improvement or for any construction or commercial requirement.

This printout completely cancels and replaces all the previous ones.

Las descripciones e ilustraciones de este catálogo tienen carácter indicativo y no vinculante. Sin perjuicio de las características esenciales de los productos aquí descritos e ilustrados, CASALS VENTILACIÓN se reserva el derecho de efectuar, en cualquier momento y sin previo aviso, modificaciones de piezas, detalles estéticos o suministro de accesorios a sus productos que se estimen convenientes para su mejora o para cualquier requerimiento de construcción o comercial.

Esta impresión anula y reemplaza por completo a todas las anteriores.